

Method and mould for the continuous casting of metallic strands, especially steel strands.

Patent number:	EP0268143
Publication date:	1988-05-25
Inventor:	ROHRIG ADALBERT
Applicant:	CONCAST STANDARD AG (CH)
Classification:	
- international:	(IPC1-7): B22D11/04
- european:	B22D11/04; B22D11/041; B22D11/045
Application number:	EP19870116203 19871104
Priority number(s):	CH19860004626 19861119

Also published as:

JP63137547 (A)
EP0268143 (A3)
CH671533 (A5)
BR8706235 (A)

Cited documents:

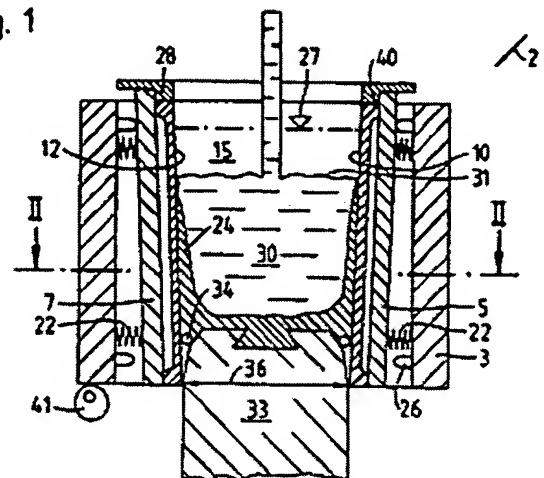
DE1758982
FR2466289
US3580327
FR1579849
JP61137651

Report a data error here

Abstract of EP0268143

In the continuous casting of metal, heat extraction results in the formation within a mould (2) of a casting shell (24) which cools further according to instantaneous contact between the casting shell (24) and mould wall (10, 12). As a result of the contraction of the casting shell (24), the latter can lift off from the cooled mould wall (10, 12). This can result in irregular cooling, cracks and/or perforations within the mould or shortly after exit from the mould. To prevent this, it is proposed, during the casting operation, to set the cross-section of the mould cavity (15) in the region (27) of the bath level to a predetermined desired casting value and to maintain it at this. However, in the region below the bath level (27), the mould walls (5, 7) will be sealed off against perforations at the joints by the use of a shutter-like mould design and at the same time will be brought elastically up against the formed casting shell (24) according to the instantaneous casting geometry.

Fig. 1



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: 87116203.8

Int. Cl. 4: B22D 11/04

Anmeldetag: 04.11.87

Priorität: 19.11.86 CH 4626/86

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
 25.05.88 Patentblatt 88/21

Benannte Vertragsstaaten:
 AT CH DE ES FR GB IT LI LU SE

Anmelder: **CONCAST STANDARD AG**
 Tödlstrasse 7
 CH-8027 Zürich(CH)

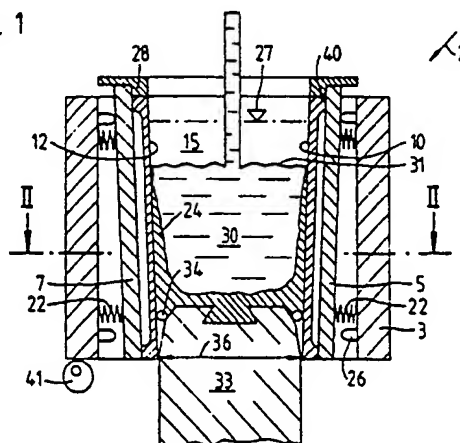
Erfinder: **Röhrig, Adalbert**
 Alpenstrasse 43
 CH-8800 Thalwil(CH)

Vertreter: **Zeller, Josef**
CONCAST SERVICE UNION AG Tödlstrasse 7
 CH-8027 Zürich(CH)

Verfahren und Kokille zum Stranggiessen von Metall-, insbesondere von Stahlsträngen.

Beim Stranggiessen von Metall wird durch Wärmeentzug innerhalb einer Kokille (2) eine Strangschale (24) gebildet, die sich entsprechend dem momentanen Kontakt zwischen Strangschale (24) und Kokillenwand (10, 12) weiter abkühlt. Durch Kontraktion der Strangschale (24) kann sich diese von der gekühlten Kokillenwand (10, 12) abheben. Unregelmässige Kühlung, Risse und/oder Durchbrüche innerhalb der Kokille oder kurz nach dem Kokillenausstritt können die Folge sein. Um dies zu vermeiden, wird vorgeschlagen, während des Giessbetriebes den Querschnitt des Kokillenhohlraumes (15) im Badspiegelbereich (27) auf ein vorbestimmtes Strangssollmass einzustellen und zu halten. Im Bereich unterhalb des Badspiegels (27) sollen jedoch die Kokillenwände (5, 7) unter Anwendung eines blendenartigen Kokillenaufbaukonzeptes an den Stossfugen gegen Durchbrüche abgedichtet und gleichzeitig elastisch gegen die gebildete Strangschale (24) entsprechend der momentanen Stranggeometrie ange stellt werden.

Fig. 1



Verfahren und Kokille zum Stranggiessen von Metall-, insbesondere von Stahlsträngen

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Stranggiessen von Metall mit den Merkmalen des Oberbegriffes von Anspruch 1, bzw. eine Kokille mit den Merkmalen des Oberbegriffes von Anspruch 5.

Beim Stranggiessen von Metall-, insbesondere von Stahlsträngen wird aus einem Zwischenbehälter das Giessmetall in einem offenen Giessstrahl oder über ein Giessrohr der Kokille zugeführt. Die Kokille kann dabei vertikal, schräg, oder horizontal angeordnet sein. Innerhalb der Kokille, die in der Regel gekühlte Kupferwände aufweist, erstarrt eine Strangkruste, die nach ihrem Austritt aus der Kokille den flüssigen Kern umschliesst. Je nach der momentanen Kühlung innerhalb der Kokille schwindet die Strangkruste und zieht sich dabei unregelmässig von den einzelnen Kokillenwänden weg. Um dies zu verhindern, werden Kokillen in Stranglaufichtung mit konvergierendem Formhohlraum versehen.

Aus der DE-B2 27 58 514 ist eine mehrstufige Stranggiesskokille bekannt, die aus einem Ober- und einem Unterteil besteht. Der Oberteil der Kokille ist als geschlossener Rohrkörper ausgebildet und der Unterteil weist unabhängig voneinander bewegliche, gekühlte Wände auf. Sowohl zwischen dem Ober- und dem Unterteil als auch zwischen den einzelnen Wänden sind an den Ecken grössere Flächenbereiche des Kokillenhohlraumes offen, so dass Durchbrüche in der Strangschale an diesen Stellen durch die Kokillenwände nicht abgestoppt werden können. Im weiteren sind höhere Giessgeschwindigkeiten trotz guter Strangkühlung innerhalb solcher Kokillen begrenzt.

Aus der GB-PS 977 433, die den Oberbegriff bildet, ist eine Stranggiesskokille mit rechteckigem Querschnitt bekannt, die vier Platten aufweist, die in einem Rahmen oder auf einer Grundplatte angeordnet sind. Die vier Platten bilden mit ihren gekühlten Wandflächen einen Formhohlraum. An den vier Ecken des Formhohlraumes stossen je eine gekühlte Formwandfläche mit einer Stirnseite einer benachbarten Formwandfläche zusammen und bilden Stossfugen. Die vier Formwände sind mittels Schlossschrauben zusammengespant. Zwischen jeder Formwand und dem Rahmen sind im weiteren Stellschrauben angeordnet, die eine Verstellung des Formhohlraumes ermöglichen. Während des Giessbetriebes verbleibt der Formhohlraum unabhängig von der momentanen Geometrie des erstarrenden Stranges starr verschraubt. Je nach der Kühlung und dem Schwindverhalten des Stranges bilden sich unterhalb des Badspiegels zwischen der Strangkruste und der Kokillenwand grössere oder kleinere Luftspalte, die eine

gleichmässige Kühlung verhindern. Dadurch können Strangfehler, insbesondere Oberflächenfehler, wie Risse etc., entstehen, die in extremen Fällen zu Durchbrüchen führen können. Höhere Giessgeschwindigkeiten sind, bedingt durch die unregelmässige Kühlung in der unteren Kokillenhälfte mit dieser Kokille ebenfalls nicht möglich.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Kokille zu schaffen, die die genannten Nachteile überwindet und insbesondere das Durchbruchrisiko weiter vermindert, höhere Giessgeschwindigkeiten zulässt sowie die Qualität auch bei Strängen mit schwierig zu giessenden Stahlqualitäten verbessert.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss durch die Summe der Merkmale von Anspruch 1 oder Anspruch 5 gelöst.

Das erfindungsgemässe Verfahren bzw. die erfindungsgemässe Vorrichtung schaffen erstmals eine Kokille mit beweglichen Wänden, die sich elastisch gegen die erstarrte Strangkruste entsprechend der momentanen Stranggeometrie selbsttätig anstellen und die keine Spaltöffnungen an den Ecken aufweist. Dadurch vermindert sich das Durchbruchrisiko auch bei höheren Giessgeschwindigkeiten, und gleichzeitig verbessert sich die Strangqualität, insbesondere bezüglich Oberflächenfehler. Durch die optimale selbsttätige elastische Anstellung der Kokillenwände an die momentane Stranggeometrie können Stränge auch bei unterschiedlichen Giessgeschwindigkeiten, oder Stränge mit unterschiedlichen Stahlqualitäten innerhalb der Kokille gleichmässiger gekühlt werden. Es kann aber auch die beim Horizontal- oder Schrägstranggiessen über den Strangumfang gesehen unregelmässige Kühlung zwischen der Kokille und der erstarrenden Strangkruste wesentlich verbessert werden. Bei entsprechenden Massnahmen kann zusätzlich die Schwerkraft kompensiert werden.

Bei Kokillen mit elastisch anstellbaren Wänden können sich die Wände bei einer leeren Kokille federnd in den Stranghohlraum hineinbewegen. Der Strangquerschnitt wird dabei unterschritten. Gemäss einem Ausführungsbeispiel wird vorgeschlagen, bei Giessbeginn im Bereich unterhalb des Badspiegels die Kokillenwände elastisch gegen einen dem Sollmassquerschnitt des Kokillenausganges angepassten Anfahrkopfquerschnitt anzustellen. Die Kokillenwände können bei Giessbeginn aber auch durch Kraftgeräte auf einem entsprechenden Sollmassquerschnitt so lange gehalten werden, bis eine genügend starke Strangschale erstarrt ist, die die elastische Anstellung der

Wände schadlos aufnehmen kann.

Bei Kokillen, deren Wände zwischen Kokilleneingang und Kokillenausgang keine Unterbrechung aufweisen, ist es besonders vorteilhaft, wenn die Kokillenwände im bzw. über dem Badspiegelbereich gegen einen dem Strangsolmassquerschnitt angepassten Kaliberteil elastisch angestellt werden. Dieser während des Giessbetriebes verbleibende Kaliberteil kann die Form eines dünnwandigen Ringes aufweisen und beispielsweise aus Kupfer bestehen. Bei geschlossenem Giesssystem, wie z.B. beim Giessen in eine horizontal angeordnete Kokille, kann es von zusätzlichem Vorteil sein, wenn der Kaliberteil mit einem Giessrohr verbunden ist. Durch die elastische Anstellung aller vier Wände kann, insbesondere beim schrägen oder horizontalen Giessen, nicht nur der Luftzutritt verhindert werden, es ist auch eine gute Abdichtung gegen einen Austritt von Giessmetall, auch bei oszillierender Kokille und stillstehendem Kaliberteil, möglich.

Die elastisch anstellbaren Kokillenwände können mit ihren Kraftgeräten, z.B. Kolbenzylindereinheiten, Bewegungen quer zur Stranglaufichtung ausführen. Gemäss einem weiteren Ausführungsbeispiel können die Kokillenwände mit elastischen Kraftgeräten neben einer Parallelverschiebung auch verschwenkbar sein. Der Giesskonus kann sich dadurch um parallel zur Formwandfläche liegende Achsen selbsttätig jederzeit vergrössern oder verkleinern und so der momentanen Schwindung der Strangkruste anpassen. Kraftgeräte bzw. Kraftkomponenten, die parallel zur Formwand wirken, verhüten ein Öffnen der Spaltfugen in den Ecken des Formhohlraumes.

Anstelle von durchgehenden Wänden über die gesamte Länge der Kokille können Ausführungsbeispiele von Vorteil sein, deren Kokillenwände zwischen dem Bereich der Sollbadspiegelhöhe und dem Bereich unterhalb der Sollbadspiegelhöhe getrennt sind und zwischen diesen beiden Teilen eine gegen Durchbrüche der Strangkruste dichtende Stossfuge aufweisen. Bei solchen Kokillen wird vorgeschlagen, die Kokillenwände im Bereich der Sollbadspiegelhöhe als Rohrkörper oder als Plattenkokille mit zwei Breit- und zwei Schmalseiten vorzusehen.

Je nach dem Format des zu giessenden Stranges, der Länge der Längsachse des Kokillenhohlraumes und/oder der Giessgeschwindigkeiten etc. kann bei Kokillenwänden, die über ihre Länge getrennt sind, ein beliebiges Längenverhältnis für den Badspiegelbereich und den Bereich unterhalb des Badspiegels gewählt werden. Im Sinne eines Ausführungsbeispiels kann der Bereich der Sollbadspiegelhöhe einen Toleranzbereich des Badspiegels von beispielsweise ± 2 cm und an diesen beidseits anstossende Bereiche von weiteren max.

10 cm aufweisen.

Neben einer Abdichtung des Kokillenhohlraumes gegen beginnende Durchbrüche an den Strangkanten ist zusätzlich dafür Sorge zu tragen, dass bei Kokillenwänden, die über ihre Länge getrennt sind, keine Spalte quer zur Stranglaufichtung entstehen, die durchgebrochenen Stahl durchfliessen lassen. Gemäss einem weiteren Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, dass die auf einer Teillänge des Kokillenhohlraumes im Bereich unterhalb der Sollbadspiegelhöhe angeordneten Kokillenwände zusätzlich mit elastischen Kraftgeräten für eine elastische Anstellung gegen die Kokillenwände im Bereich der Sollbadspiegelhöhe ausgerüstet sind.

Im nachfolgenden werden anhand von Figuren Ausführungsbeispiele der Erfindung erläutert. Dabei zeigen:

Fig. 1 einen Vertikalschnitt durch eine Kokille bei Giessbeginn,

Fig. 2 einen Schnitt nach der Linie II-II der Fig. 1,

Fig. 3 eine Draufsicht auf ein weiteres Beispiel einer Kokille mit polygonalem Querschnitt,

Fig. 4 ein weiteres Beispiel einer Kokille in einer Horizontalstranggiessanlage,

Fig. 5 einen Vertikalschnitt durch ein weiteres Beispiel einer Kokille,

Fig. 6 einen Schnitt nach der Linie VI-VI der Fig. 5,

Fig. 7 einen Horizontalschnitt durch eine zur Hälfte dargestellte Rohrkokille und

Fig. 8 einen Horizontalschnitt durch eine zur Hälfte dargestellte Plattenkokille.

In Fig. 1 und Fig. 2 ist mit 2 eine Kokille zum Stranggiessen von Metallsträngen mit polygonalem, beispielsweise rechteckigem, Querschnitt bezeichnet. Sie besteht aus einem Rahmen 3, in welchem vier Kokillenwände 5, 6, 7 und 8 angeordnet sind. Diese Kokillenwände 5 - 8 bilden mit ihren gekühlten Formwandflächen 10, 11, 12 und 13 einen Formhohlraum 15. Jede gekühlte Formwandfläche 10 - 13 stösst mit je einer Stirnseite 16, 17, 18 und 19 einer benachbarten Kokillenwand zusammen und bildet eine gegen Durchbrüche dichte Stossfuge, z.B. 20.

Die Kokillenwände 5 - 8 sind in diesem Beispiel über die ganze Kokillenlänge federnd gegenüber dem Rahmen 3 abgestützt. Durch Kraftgeräte 22, wie beispielsweise Federn, Kolbenzylindereinheiten etc., können die Kokillenwände 5-8 elastisch gegen die erstarrte Strangschale 24 entsprechend der momentanen Stranggeometrie selbsttätig angestellt werden. Die Kokillenwände haben einen Bewegungsbereich in den Sollquerschnitt des zu giessenden Stranges hinein, bzw. vom Sollquerschnitt weg. Begrenzungsbolzen 26, die als Anschlag dienen, begrenzen den Bewe-

gungsweg vom Strang weg. Oberhalb der Sollbadspiegelhöhe 27 ist ein Kaliberteil 28 eingeklemmt, der dem Strangsolmassquerschnitt auf der Eingiessseite angepasst ist. Die Kokillenwände 5 - 8 sind somit im Bereich der Sollbadspiegelhöhe 27 auf einem vorbestimmten Sollquerschnitt für einen zu giessenden Strang 30 im wesentlichen unbeweglich angeordnet.

In Fig. 1 ist ein Zeitpunkt während des Angiessens festge halten, und der Badspiegel 31 hat die Sollbadspiegelhöhe 27 noch nicht erreicht. Ein Anfahrkopf 33 mit Dichtungen 34 dichtet in diesem Zeitpunkt den Kokillenausgang ab. Die elastisch anstellbaren Kokillenwände 5 - 8 können während der Angiessperiode gegen ein vorbestimmtes Mass 36 des Anfahrkopfes 33 anschlagen, das dem Solmass des Formhohlraumes auf der Strangaustrittsseite entspricht. Wenn der Anfahrkopf 33 die Kokille 2 verlässt, so muss die Strangschale 24 in ihrer Druckfestigkeit gegen die Anstellkraft der Kokillenwände 5 - 8 genügend widerstandsfähig sein.

Bei Giessbeginn können die Kokillenwände 5 - 8 anstelle des Anfahrkopfes 33 auch durch andere Mittel, wie Kolbenzylindereinheiten, Spindeln, Kaliberringe etc., auf einem entsprechenden Solmassquerschnitt gehalten werden.

Im Beispiel gemäss Fig. 1 und 2 können die Kokillenwände 5 - 8, bzw. ihre Formwandflächen 10 - 13, beschränkte Schwenkbewegungen um zu jeder Formwandfläche parallele und horizontale oder vertikale Kippachsen 40 bzw. 38 ausführen und dadurch der Geometrie des gegossenen Stranges folgen.

Durch einen Exzenter 41 soll angedeutet werden, dass die Kokille 2 während des Giessens oszilliert und/oder hochfrequenten Schwingungen ausgesetzt ist.

In Fig. 3 bilden 8 Kokillenwände 50 in einer Kokille 49 einen achteckigen, blendenartig aufgebauten Formhohlraum 51. Die Kokillenwände 50 werden von einem Rahmen 52 getragen und von Kraftgeräten 54 gegeneinander und gegen eine Strangkruste eines nicht dargestellten gegossenen Stranges angestellt. Zwei Kraftgeräte 54, die in der Regel übereinander je Kokillenwand angeordnet sind, erzeugen dabei Kräfte oder Kraftkomponenten, die im wesentlichen quer zur Formwandfläche 55 der Kokillenwand 50 gerichtet sind. Strichpunktiert ist eine in den Formhohlraum hinein durch Querbewegung bzw. Verschwenkung einiger Kokillenwände 50 verschobene Stellung angedeutet.

Solche Kokillenwände können sich nicht nur der Geometrie eines gegossenen Stranges anpassen, sie können auch während und ausserhalb des Giessbetriebes auf ein neues Strangformat eingestellt werden. Jeder Kokillenwand 50 können weitere Kraftgeräte 57 zugeordnet werden, die im

wesentlichen parallel zur Formwandfläche 55 wirken und dafür sorgen, dass die Spaltfugen immer geschlossen bleiben und damit gegen ausfliessen den Stahl aus der Strangschale dicht sind. Die anstelle der Kraftgeräte 54, 57 dargestellten Pfeile 58, 59 deuten Kraftgeräte oder Kraftkomponenten von solchen an. Ein Kraftgerät gemäss Pfeil 59 kann so angeordnet sein, dass auf die Kokillenwand 50 Kraftkomponenten gleichzeitig parallel und quer zur Formwandfläche 55 wirksam sind.

In Fig. 4 ist mit 61 ein Ausgussstutzen oder ein Giessrohr in einer Horizontalstranggiessanlage bezeichnet, der bzw. das mit einem nicht dargestellten Verteilergefäss verbunden ist. Mit seinem Teil 64 ragt das Giessrohr 61 in einen Formhohlraum 62 einer horizontal angeordneten Kokille 63 hinein. Der Teil 64 hat somit die Funktion eines Kaliberteiles wie der Kaliberteil 28 in Fig. 1. Kokillenwände 65, 65', die in einem Rahmen 66 federnd gelagert sind, stellen sich federnd gegen das Giessrohr 61 an. Eine gegen den Formhohlraum 62 gerichtete Stirnseite 67 des Giessrohres 61 kann beispielsweise mit einer Bor-Nitrid-Schicht versehen sein. Eine Mantelfläche 68 des Giessrohres 61, die mit den oszillierenden Wänden der Kokille 63 in reibendem Kontakt steht, kann mit Metall, Metallkeramik oder einem anderen abriebfesten, hochtemperaturbeständigen Ueberzug hergestellt oder beschichtet sein. Um die Oberfläche des gegossenen Stranges zu verbessern und/oder um die Reibung zwischen den Kokillenwänden 65 gegenüber der Mantelfläche 68 zu vermindern, ist eine Einrichtung 70 für eine Schmiermittelzufuhr vorgesehen. Bei der Dimensionierung der durch Pfeile 71 angedeuteten Anstellkraft kann beim horizontalen und schrägen Giessen die Schwerkraft des gegossenen Stranges auf eine oder mehrere untere Kokillenwände 65' mitberücksichtigt werden. Die Schwerkraft könnte auch durch bekannte elektromagnetische Felder kompensiert werden.

In Fig. 5 und 6 sind in einer Kokille 72 auf einer Teillänge 75 des Kokillenhohlraumes 76 in einem Bereich unterhalb der Sollbadspiegelhöhe 77 gekühlte Kokillenwände 78 mit elastischen Kraftgeräten 79 beweglich angeordnet. Die Kokillenwände 78 können beim Angiessen eines neuen Stranges durch die Kraftgeräte 79 oder durch andere Mittel in ihrer Sollposition gehalten werden. Während des laufenden Giessbetriebes können sie sich selbsttätig der momentanen Stranggeometrie folgend an den Strang anlegen. Zwischen dem Bereich 80 der Sollbadspiegelhöhe 77 und dem Bereich 75 unterhalb der Sollbadspiegelhöhe 77 sind die Kokillenwände 78 gegenüber den Kokillenwänden 81 quer zur Stranglaufichtung 82 getrennt. Eine gegen Durchbrüche der Strangschale dichtende Stossfuge 83 kann erreicht werden, wenn die Kokillenwände 78 mit zusätzlichen elasti-

schen Kraftgeräten 84, wie Federn etc., entgegengesetzt zur Stranglaufrichtung 82 gegen die Kokillenwände 81 anstellbar sind.

Der Aufbau der Kokille im Bereich 75 unterhalb der Sollbadspiegelhöhe 77 kann grundsätzlich wie in Fig. 2 oder 3 gewählt werden. In Fig. 6 werden die Wände beispielsweise mit schräg zur Formwandfläche 86 angeordneten Kraftgeräten 79 gegen den Kokillenhohlraum 76 bzw. gegen einen darin befindlichen Strang gedrückt. Ein Kräftedreieck 85 zeigt die Aufteilung der Kräfte, wobei die quer zur Formwandfläche 86 gerichtete Kraftkomponente 85' grösser ist als die parallel zur Formwandfläche 86 gerichtete Kraftkomponente 85".

Die Kokillenwände 81 im Bereich 80 der Sollbadspiegelhöhe 77 mit den beidseits an den Bereich 80 anstossenden Bereichen 90, 90', die beispielsweise 10 - 20 cm lang sein können, insbesondere aber 10 cm nicht überschreiten, können eine Gesamtlänge zwischen 15 - 40 cm aufweisen.

Die Kokillenwände 81 können, wie in Fig. 7 dargestellt, als nahtloser Rohrkörper 91 oder wie in Fig. 8 als Plattenkokille mit zwei Schmalseiten 93, die zwischen zwei Breitseiten 92 eingeklemmt sind, aufgebaut werden. Dieser Kokillenteil kann auch als Blockkokille ausgebildet sein.

Ansprüche

1. Verfahren zum Stranggiessen von Metall, insbesondere von Stahlsträngen, wobei das Metall in eine Kokille (2, 49, 63, 72) mit polygonalem Querschnitt eingebracht wird, bei der in den Ecken des Kokillenhohlraumes (15, 51, 62, 76) mindestens auf einer Teillänge der Kokille (72) in einem Bereich (75) unterhalb der Sollbadspiegelhöhe (27, 77) gekühlte Formwandflächen (10 - 13, 55) mit einer Stirnseite (16 - 19) einer benachbarten Kokillenwand (5 - 8) zusammenstossen und Stossfugen bilden und entlang dieser Formwandflächen (10 - 13, 55) durch Wärmeentzug eine Strangschale (24) gebildet wird, dadurch gekennzeichnet, dass der Querschnitt des Kokillenhohlraumes (15, 51, 62, 76) im Badspiegelbereich (27, 80) auf ein vorbestimmtes Strangsollmass eingestellt und in dem Bereich (75) unterhalb der Sollbadspiegelhöhe (27, 77) die Kokillenwände (5 - 8, 50, 65, 78) bei Anwendung eines blendenartigen Kokillenaufbaukonzeptes gegen Strangschalendurchbrüche abdichtend, elastisch gegen die gebildete Strangschale (24) entsprechend der momentanen Stranggeometrie angestellt werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass bei Giessbeginn im Bereich (75) unterhalb des Badspiegels (77) die elastisch anstellbaren Kokillenwände (78) auf einem entspre-

chenden Sollmassquerschnitt (36) so lange gehalten werden, bis eine genügend starke, mindestens teilweise selbsttragende Strangschale (24) erstarrt ist.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Kokillenwände (78) im Bereich (75) unterhalb des Badspiegels (77) selbsttätig parallel zur gekühlten Formwandfläche (10) und um parallel zur Formwandfläche (10) liegende Achsen (38, 40) verschwenkbar angestellt werden.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Kokille (2) im bzw. über der Sollbadspiegelhöhe (27) gegen einen dem Strangsollmassquerschnitt angepassten Kaliberteil (28) elastisch angestellt wird.

5. Kokille zum Stranggiessen von Metall, insbesondere von Stahlsträngen mit polygonalem Querschnitt, wobei mindestens auf einer Teillänge des Kokillenhohlraumes (15, 51, 62, 76) in einem Bereich (75) unterhalb der Sollbadspiegelhöhe (27, 77) gekühlte Formwandflächen (10 - 13, 55) mit einer Stirnseite (16 - 19) einer benachbarten Kokillenwand (5 - 8) zusammenstossen und Stossfugen bilden, dadurch gekennzeichnet, dass die Kokillenwände (81) im Bereich der Sollbadspiegelhöhe (80) auf einem vorbestimmten Sollquerschnitt für einen zu giessenden Strang im wesentlichen unbeweglich angeordnet sind und in dem Bereich (75) unterhalb der Sollbadspiegelhöhe (80) die Kokillenwände (78) mit elastischen Kraftgeräten (79) in den Sollquerschnitt hinein, bzw. vom Sollquerschnitt weg quer zur Stranglaufrichtung (82) unter Beibehaltung gegen Strangschalendurchbrüche dichtender Spaltfugen beweglich angeordnet sind.

6. Kokille nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Kokillenwände (5 - 8, 50, 78) mit elastischen Kraftgeräten (22, 54, 79) zusätzlich zur Verschiebung parallel zur Formwandfläche (10 - 13, 55, 86) auch um parallel zur Formwandfläche (10 - 13, 55, 86) liegende Achsen (38, 40) verschwenkbar sind.

7. Kokille nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Kokillenwände (50) mit Kraftgeräten (54, 57) gegeneinander und gegen die Strangkruste anstellbar sind und die Kraftgeräte Kräfte bzw. Kraftkomponenten (59, 85', 85") erzeugen, die quer und parallel zur Formwandfläche (55, 86) wirken.

8. Kokille nach einem der Ansprüche 5 - 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Kokillenwände im bzw. über dem Bereich der Sollbadspiegelhöhe (80) gegen einen dem Strangsollmassquerschnitt angepassten Kaliberteil (28, 64) anstellbar sind.

9. Kokille nach einem der Ansprüche 5 - 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Kaliberteil (64) mit einem Giessrohr (61) verbunden ist.

10. Kokille nach einem der Ansprüche 5 - 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Kokillenwände (78, 81) zwischen dem Bereich (80) der Sollbadspiegelhöhe (77) und dem Bereich (75) unterhalb der Sollbadspiegelhöhe (77) quer zur Stranglaufrichtung (82) getrennt sind und eine gegen Durchbrüche der Strangschale dichtende Stossfuge (83) vorgesehen ist.

5

11. Kokille nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Kokillenwände (81) im Bereich (80) der Sollbadspiegelhöhe (77) als nahtloser Rohrkörper (91) vorgesehen sind.

10

12. Kokille nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Kokille (72) im Bereich (80) der Sollbadspiegelhöhe (77) als Plattenkokille mit zwei Breit- und zwei Schmalseiten (92 bzw. 93) aufgebaut ist.

15

13. Kokille nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die auf einer Teillänge des Kokillenhohlraumes im Bereich (75) unterhalb der Sollbadspiegelhöhe (80) angeordneten Kokillenwände (78) mit zusätzlichen elastischen Kraftgeräten (84) entgegengesetzt zur Stranglaufrichtung (82) gegen die Kokillenwände (81) im Bereich der Sollbadspiegelhöhe (77) anstellbar sind.

20

25

14. Kokille nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass eine gegen den Formhohlraum (62) gerichtete Stirnseite (67) des Giessrohres (61) mit einer vom Giessmetall nicht benetzbaren Schicht, beispielsweise Bor-Nitrid, versehen ist.

30

15. Kokille nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Kaliberteil (64) gegenüber oszillierenden Kokillenwänden (65) eine Mantelfläche (68) aus Metall, Metallkeramik oder Keramik aufweist.

35

16. Kokille nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass an den Kokillenwänden (65) Einrichtungen (70) für die Zufuhr von Schmiermittel zwischen die Kokillenwände (65) und der Mantelfläche (68) des Kaliberteiles (64) angebracht sind.

40

45

50

55

Fig. 1

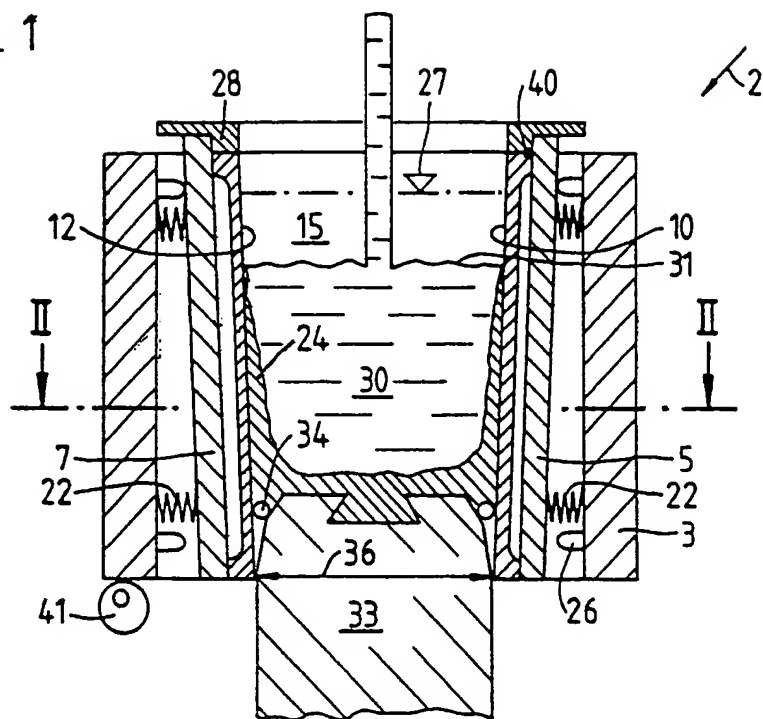


Fig. 2

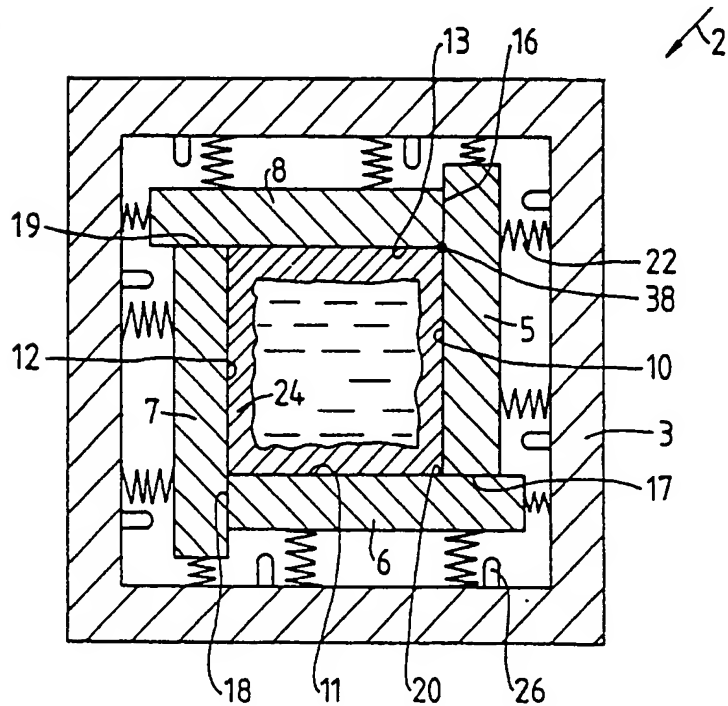


Fig. 3

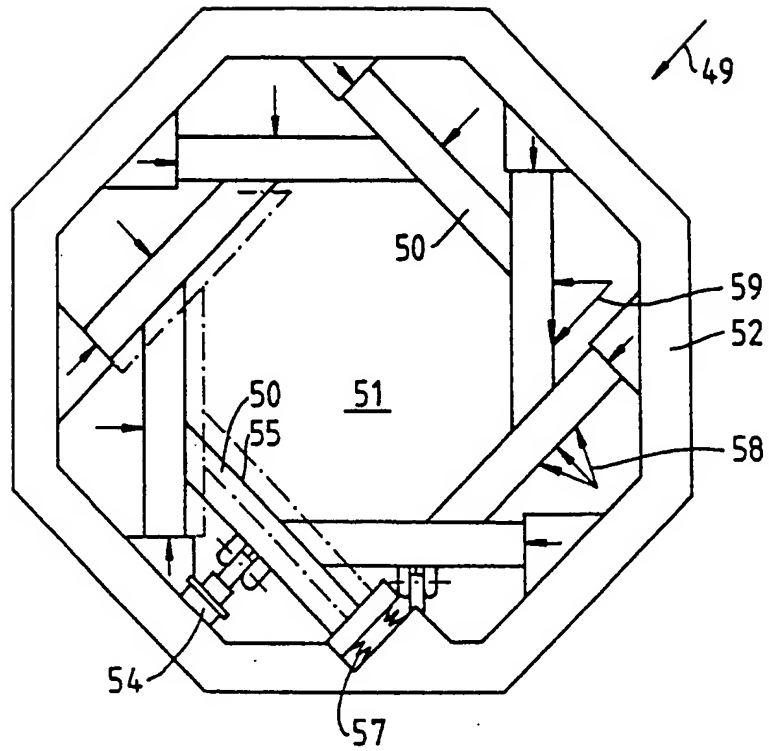


Fig. 4

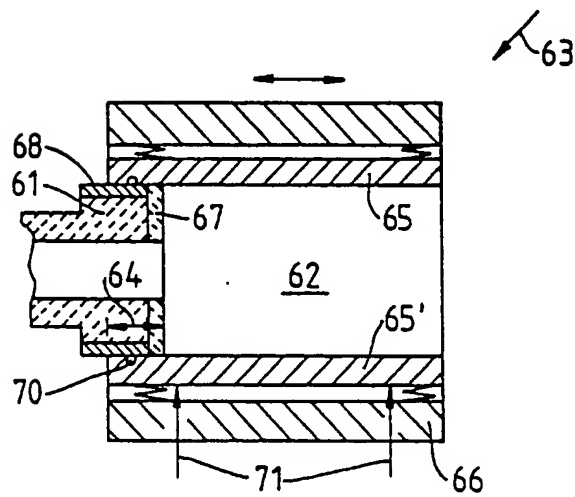


Fig. 5

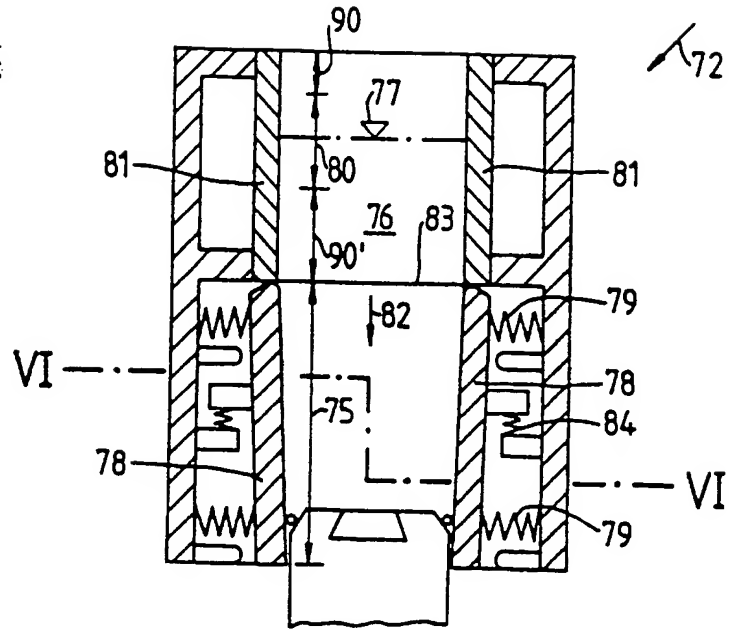


Fig. 6

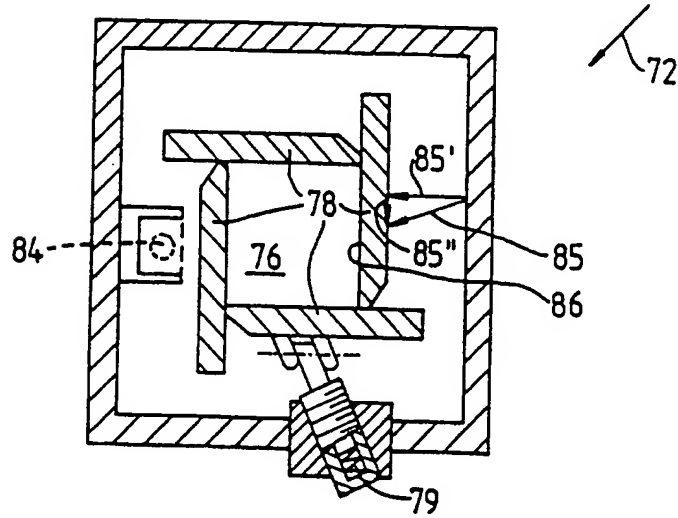


Fig. 7

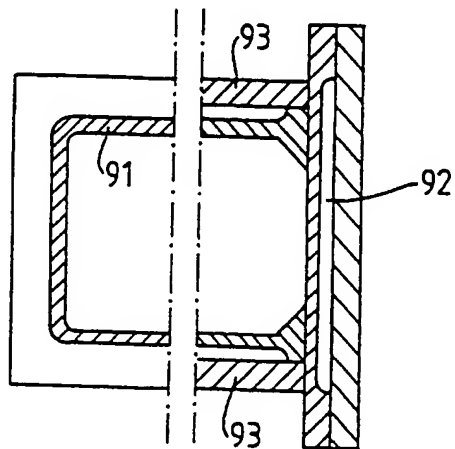


Fig. 8

